

ATTORNEY DOCKET NO.: 71149

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : STOCK
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : DEVICE AND PROCESS...
Art Unit :
Examiner :
Dated : November 25, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany

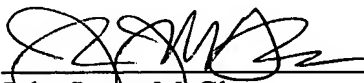
Number: 103 05 392.1

Filed: 11/Feb./2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:



John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf
Enclosure: - Priority Document
71149.6

DATED: November 25, 2003
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV323629870US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON November 25, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: November 25, 2003



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 05 392.1

Anmeldetag: 11. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Dräger Safety AG & Co KGaA,
Lübeck/DE

Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Atemalkoholmessung

IPC: G 01 N, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Wallner

Beschreibung

Dräger Safety AG & Co. KGaA, Revalstraße 1, 23560 Lübeck, DE

5

Vorrichtung und Verfahren zur Atemalkoholmessung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Atemalkoholmessung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zur Atemalkoholmessung gemäß Anspruch 3.

10

Atemalkoholmessungen sind an sich bekannt und werden mit unterschiedlichen Messvorrichtungen und -verfahren durchgeführt. So geht beispielsweise aus der US 6,167,746 B1 eine Messvorrichtung hervor, die aus einem Messrohr besteht, an welches in Gasströmungsrichtung betrachtet hintereinander ein Druck- und ein
15 Temperatursensor sowie ein Gasprobenahmeventil mit einer diesem Ventil nachgeschalteten elektrochemischen Messzelle für die Messung der Atemalkoholkonzentration angeschlossen sind.

20

Bekannte Atemalkohol-Messgeräte, wie beispielsweise die Alcotest®-Geräte, werden seit einigen Jahren für die gezielte Überwachung der Atemalkoholkonzentration von Verkehrsteilnehmern speziell bei Verkehrskontrollen eingesetzt.

25

Es ist bekannt, dass Atemalkoholmessungen durch die Erfassung von Mundalkohol erheblich verfälscht werden können, da bei Vorhandensein von Mundalkohol die gemessene Atemalkoholkonzentration am Beginn eines Ausatemvorganges deutlich höher ist als am Ende. Im Gegensatz dazu steigt bei einer normalen, nur tiefes Lungengas erfassenden Atemgasprobe ohne Mundalkohol die gemessene Atemalkoholkonzentration in Abhängigkeit vom ausgeatmeten Atemgasvolumen beziehungsweise in Abhängigkeit von der Ausatemdauer an. Deshalb ist gemäß DE 44 43 142 C2 ein Verfahren zur Erkennung des
30 Vorhandenseins von Mundalkohol in einer Atemgasprobe vorgeschlagen worden, wobei eine erste Atemgasprobe am Beginn eines Ausatemhubes in eine Messzelle eines Atemalkohol-Messgerätes gefördert und eine erste Messkurve aufgenommen wird und zu einem zweiten Zeitpunkt während des gleichen Ausatemhubes, wenn der Mundalkohol die Messung deutlich weniger beeinflusst,

- eine zweite Atemgasprobe in die Messzelle des Atemalkohol-Messgerätes
5 gefördert und eine zweite Messkurve aufgenommen wird. Aus jeder der beiden
Messkurven werden charakteristische Parameter, speziell die Integralwerte oder
Maximalwerte der Messkurven, gewonnen und miteinander verglichen, so dass
beispielsweise aufgrund des Verhältnisses der Maximalwerte festgestellt werden
10 kann, ob Mundalkohol die Messung verfälscht, um in diesem Fall das
Messergebnis zu verwerfen.
Dieses bekannte Verfahren hat den Nachteil, dass für die Konzentrations-
messung sehr schnelle Sensoren eingesetzt werden müssten, damit in Abhän-
gigkeit von der Atemgasprobenahme das Messsignal für die erste Atemgasprobe
bereits abgeklungen ist, wenn die zweite Atemgasprobe gemessen wird, so dass
15 eine Überlagerung der beiden Messeffekte Mundalkohol / Atemgasalkohol
praktisch nicht mehr gegeben ist. Typische Praxiswerte für die Messzeitpunkte
sind etwa eine Sekunde nach Ausatembeginn für die erste Atemgas-Probenahme
und etwa fünf Sekunden für die zweite Atemgas-Probenahme.
Es hat sich nun gezeigt, dass sich eine genaue mathematische Trennung der
20 beiden Messsignale nicht erreichen lässt, so dass die endexpiratorische Atem-
alkoholmessung weiter mit Fehlern behaftet ist. Diese sind im Wesentlichen durch
die Eigenschaft der in der Messpraxis erwünschten elektrochemischen Sensoren
verursacht, dass nämlich Messempfindlichkeit und Reaktionsgeschwindigkeit
abnehmen, wenn diese Sensoren kurz nacheinander begast werden. Die
25 Messfehler sind umso größer, je höher die Alkoholkonzentration ist, z.B. erfordert
eine Begasung mit einer Alkoholkonzentration von 1 ‰ eine Wartezeit von einer
Minute, um diesen Ermüdungseffekt der elektrochemischen Sensoren
vernachlässigbar klein zu halten.
- 30 Die Aufgabe der Erfindung besteht demgemäß in der Bereitstellung einer Vor-
richtung und eines Verfahrens für die Atemalkoholmessung mit einer verbesserten
Messsignalqualität, so dass im für die Praxis relevanten Zeitfenster von maximal
wenigen Sekunden nach Beginn des Ausatemvorganges zwei Atemalkohol-
messungen durchgeführt werden können und feststellbar ist, ob Mundalkohol die

Messung verfälscht.

5

Die Lösung der Aufgabe erhält man mit den Merkmalen von Anspruch 1 für die erfindungsgemäße Vorrichtung und mit den Merkmalen von Anspruch 3 für das erfindungsgemäße Verfahren.

10

Die abhängigen Ansprüche geben bevorzugte Ausbildungen der Vorrichtung nach Anspruch 1 oder des Verfahrens nach Anspruch 3 an.

15

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung und des Verfahrens besteht darin, dass durch die angegebene doppelte Atemgas-Probenahme einerseits mit guter Sicherheit festgestellt werden kann, ob in der Atemgasprobe Mundalkohol vorhanden ist und andererseits eine genaue Messsignalauswertung des mit der Blutalkoholkonzentration korrelierenden Atemalkoholgehaltes möglich ist.

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend mit Hilfe der einzigen Figur erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung darstellt.

25

In einen Aufnehmer 2 ist ein vorzugsweise auswechselbares Mundstück 1 gesteckt, in das die zu messende Person hineinbläst, deren Atemalkoholkonzentration gemessen wird. An der Strömungsblende 3 mit einem kreisförmigen Strömungsquerschnitt mit einem Durchmesser von etwa 3 bis 4 Millimetern erzeugt der „Flow“ (Atemgasvolumenstrom) einen hiervor gesetzmäßig abhängigen Druckabfall. Der Druck vor der Strömungsblende 3 wird mit einem Drucksensor 4 gemessen, dessen Messanschluss über eine erste Gasleitung mit dem Mundstück 1 in den Aufnehmer 2 stromaufwärts von der Strömungsblende 3 verbunden ist. Die Auswerte- und Steuereinheit 5 empfängt das gemessene Drucksignal vom Drucksensor 4 und berechnet den Atemgasvolumenstrom sowie hieraus durch Integration das abgegebene Atemgasvolumen. Hinter, das heißt stromabwärts, der Strömungsblende 3 befindet sich der Einlasskanal 6 des

30

Atemalkoholsensors 10, durch den über die zweite Gasleitung 11 mit Hilfe eines Probenahmesystems 7, 8, 9, bestehend aus dem elastischen Balg 7 und zwei

5 Hubmagneten 8,9 wie folgt eine Atemgasprobe aus dem Atemgasstrom in den Atemalkoholsensor 10 zu unterschiedlichen Zeitpunkten gezogen wird, sobald die Person, deren Atemalkoholkonzentration gemessen werden soll, ein gewisses Mindestatemgasvolumen abgegeben hat. Zum Starten der ersten Probenahme wird von der Auswerte- und Steuereinheit 5 ein Strompuls auf den ersten

10 Hubmagneten 8, zum Beispiel 1 Sekunde nach Beginn der Ausatmung gegeben, wodurch der Hubmagnet 8 den Balg 7 teilweise zusammendrückt. Nach Abschalten des Stromes entspannt sich der Balg 7 wieder und saugt dabei ein konstruktiv definiertes erstes Atemgasvolumen durch den Atemalkoholsensor 10, wo der Alkohol schnell von der Sensoroberfläche des vorzugsweise

15 verwendeten elektrochemischen Gassensors absorbiert wird und durch eine charakteristische elektrochemische Nachweisreaktion zu einem konzentrationsabhängigen Messsignal für den Atemalkoholgehalt der gemessenen Person führt und in bekannter Weise weiter ausgewertet werden kann. Der zweite Hubmagnet 9 wird von der Auswerte- und Steuereinheit 5 zu

20 einem zweiten Zeitpunkt während des Ausatemvorgangs betätigt, beispielsweise 5 Sekunden nach Beginn des Ausatemvorgangs, so dass der Balg 7 diesmal stärker als für die erste Probenahme zusammengedrückt wird. Somit wird ein zweites Atemgasvolumen durch den Atemalkoholsensor 10 zur Messung gefördert. Die Hubmagnete 8, 9 sind so dimensioniert, dass das erste

25 Atemgasvolumen nur etwa 30 bis 40 % des zweiten beträgt.

Um nun die Atemalkoholkonzentration am Anfang und am Ende des Ausatemvorganges zu ermitteln, werden die Einzelsignale aus beiden Pumpvorgängen aus dem zeitabhängigen zusammengesetzten Messsignal berechnet. Anschließend

30 werden die Maxima der separierten Signale verglichen. Mundalkohol liegt dann vor, wenn das Maximum der zeitlich zuerst gemessenen Messkurve deutlich größer, beispielsweise mindestens 10 %, ist als das Maximum der zeitlich nachfolgend gemessenen Messkurve entsprechend der endexpiratorischen Atemalkoholkonzentration.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Atemalkoholmessung mit folgenden Merkmalen:

5

a) Ein Mundstück (1) für die Aufnahme des exhaliierten Atemgasvolumenstroms einer zu messenden Person ist mit einer Strömungsblende (3) versehen,

10

b) ein Drucksensor (4) ist über eine erste Gasleitung mit dem Mundstück (1) stromaufwärts der Strömungsblende (3) verbunden,

15

c) ein Atemalkoholsensor (10) ist über einen Einlasskanal (6) mit dem Mundstück (1) stromabwärts der Strömungsblende (3) und über eine zweite Gasleitung (11) mit einem Probenahmesystem (7, 8, 9) für eine Atemgasprobe aus dem Atemgasvolumenstrom verbunden,

20

d) eine Auswerte- und Steuereinheit (5) empfängt die Messsignale des Drucksensors (4) und des Atemalkoholsensors (10) und betätigt das Probenahmesystem (7, 8, 9),

25

e) das Probenahmesystem (7, 8, 9) ist so bemessen, dass in zeitlicher Abfolge zwei Atemgasproben in den Atemalkoholsensor (10) gefördert werden, wobei das Volumen der ersten Atemgasprobe maximal 40 % des Volumens der zweiten beträgt.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenahmesystem (7, 8, 9) zwei auf einen Balg (7) wirkende Hubmagneten (8, 9) aufweist, die so bemessen sind, dass der erste Hubmagnet (8) einen Hub von 30 bis 40 % des Hubes des zweiten Hubmagneten (9) aufweist.

3. Verfahren zur Atemalkoholmessung mit

- 5 a) einem Mundstück (1) für die Aufnahme des exhaliierten Atemgasvolumenstroms einer zu messenden Person, wobei das Mundstück (1) mit einer Strömungsblende (3) versehen ist,
- 10 b) einem Drucksensor (4), der über eine erste Gasleitung mit dem Mundstück (1) stromaufwärts der Strömungsblende (3) verbunden ist,
- c) einem Atemalkoholsensor (10), der über einen Einlasskanal (6) mit dem Mundstück (1) stromabwärts der Strömungsblende (3) und über eine zweite Gasleitung (11) mit einem Probenahmesystem (7, 8, 9) für eine Atemgasprobe aus dem Atemgasvolumenstrom verbunden ist,
- 15 d) einer Auswerte- und Steuereinheit (5), die die Messsignale des Drucksensors (4) und des Atemalkoholsensors (10) empfängt und das Probenahmesystem (7, 8, 9) betätigt, wobei
- 20 e) von der Auswerte- und Steuereinheit (5) aufgrund des an der Blende (3) gemessenen Drucks der Atemgasvolumenstrom und durch Zeitintegration das abgegebene Atemgasvolumen ermittelt wird,
- 25 f) das Probenahmesystem (7, 8, 9) zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten nach Beginn des mittels des Drucksensors (4) detektierten Atemgasvolumenstroms von der Auswerte- und Steuereinheit (5) für eine Atemgas-Probenahme in den Atemalkoholsensor (10) betätigt wird, wobei
- 30 g) das Volumen der ersten Atemgasprobe maximal 40 % des Volumens der zweiten Atemgasprobe beträgt und wobei

- h) die zweite Atemgasprobe nur genommen wird, wenn ein bestimmtes, vorgegebenes Atemgasvolumen innerhalb einer bestimmten, vorgegebenen Zeit erreicht wird.

5

- 4: Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Atemgasprobe genommen wird, wenn das insgesamt exhalierete Atemgasvolumen mindestens 1 Liter beträgt und wenn seit dem Beginn der Detektion des von einer Person exhalierten Atemgasvolumenstroms mindestens 4 Sekunden vergangen sind.

10

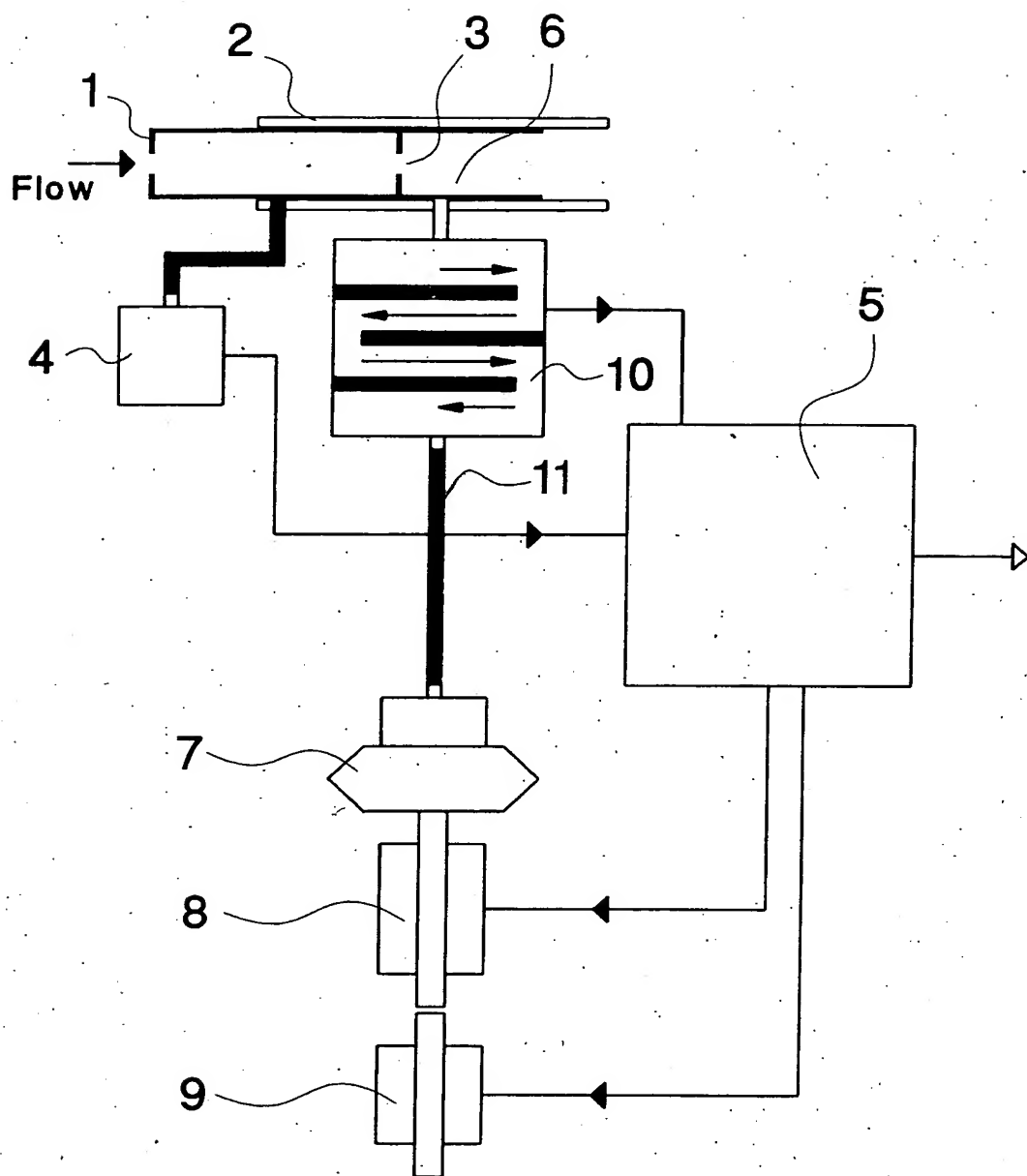


Fig.

Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zur Atemalkoholmessung weist folgende Merkmale auf:

5

a) Ein Mundstück (1) für die Aufnahme des exhaliierten Atemgasvolumenstroms einer zu messenden Person ist mit einer Strömungsblende (3) versehen,

10

b) ein Drucksensor (4) ist über eine erste Gasleitung mit dem Mundstück (1) stromaufwärts der Strömungsblende (3) verbunden,

15

c) ein Atemalkoholsensor (10) ist über einen Einlasskanal (6) mit dem Mundstück (1) stromabwärts der Strömungsblende (3) und über eine zweite Gasleitung (11) mit einem Probenahmesystem (7, 8, 9) für eine Atemgasprobe aus dem Atemgasvolumenstrom verbunden,

20

d) eine Auswerte- und Steuereinheit (5) empfängt die Messsignale des Drucksensors (4) und des Atemalkoholsensors (10) und betätigt das Probenahmesystem (7, 8, 9),

25

e) das Probenahmesystem (7, 8, 9) ist so bemessen, dass in zeitlicher Abfolge zwei Atemgasproben in den Atemalkoholsensor (10) gefördert werden, wobei das Volumen der ersten Atemgasprobe maximal 40 % des Volumens der zweiten beträgt. (Figur)

Zusammenfassung

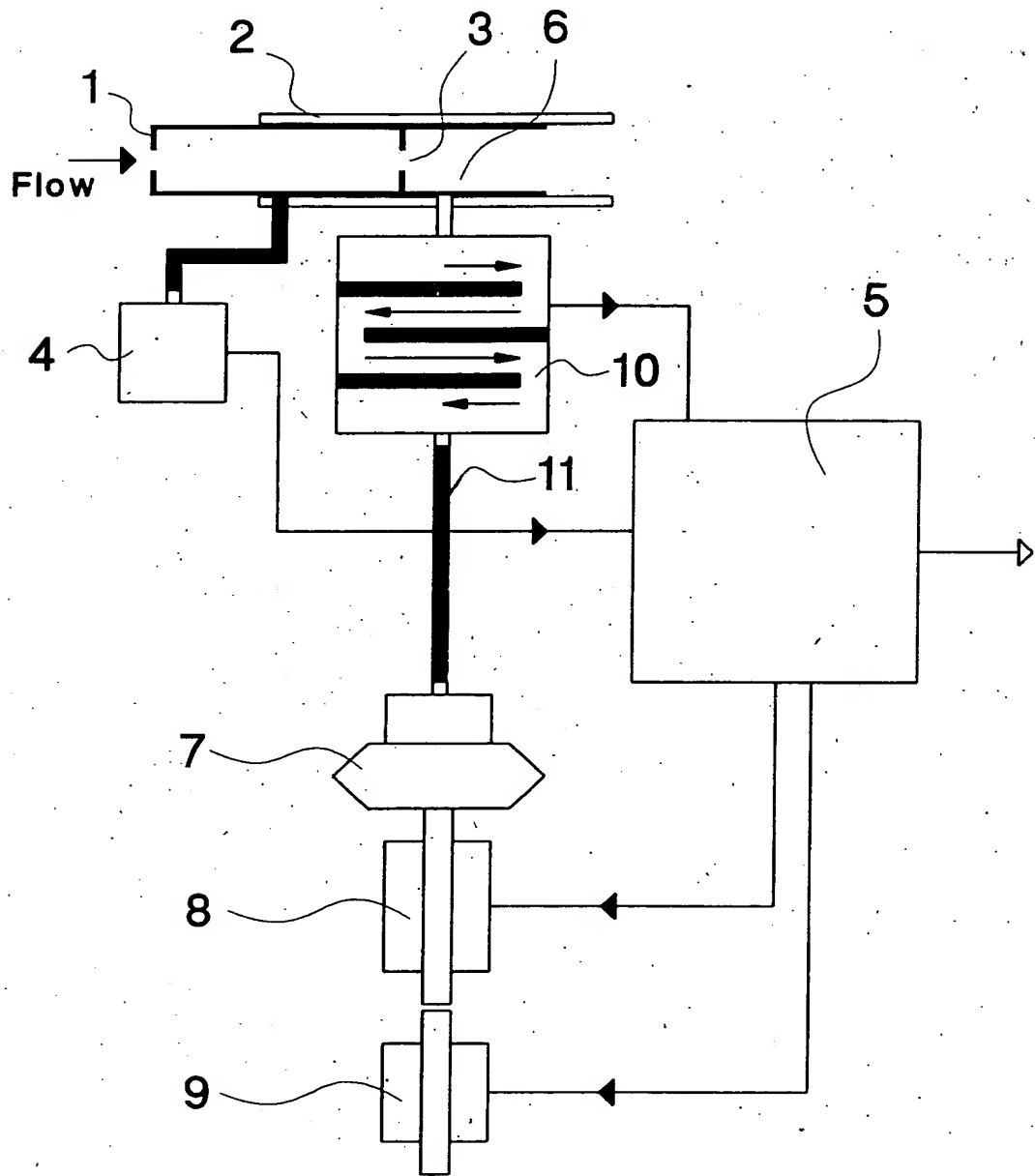


Fig.